

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-027329

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

G03B 19/02

H04N 5/235

(21)Application number : 2000-210069

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.07.2000

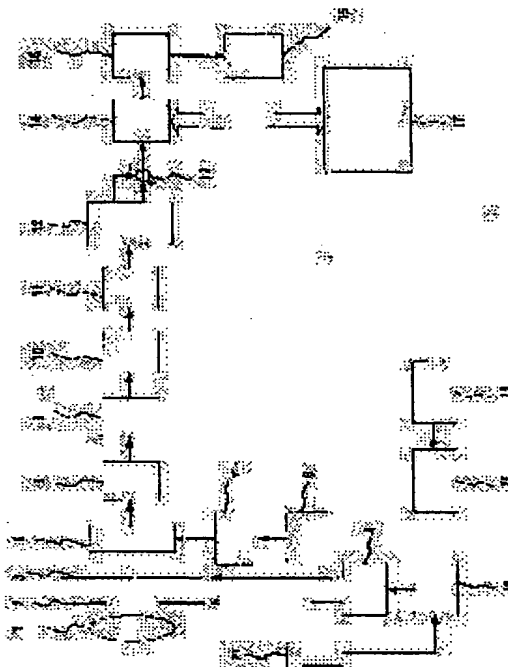
(72)Inventor : TARIKI MOTOI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable photographing at the timing intended by a photographer.

SOLUTION: An image pickup device comprises a pickup element 5, a first memory means for storing the noise component obtained from the pickup element, a second memory means 12 for storing the image signal obtained from the pickup element, and a means 13 for subtracting the noise component read from the first means from the pixel signal read from the second means. The first memory means has an area for storing the noise component read plural times from the same pixel of the pickup element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-27329

(P 2 0 0 2 - 2 7 3 2 9 A)

(43)公開日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(51.) Int. Cl.⁷

識別記号

FI

ターマコード[®](参考)

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N . . 5/335

R 2H054

G 0 3 B 19/02

G 0 3 B 19/02

5C022

H O 4 N 5/235

H O 4 N 5/235

5C024

審査請求 未請求 請求項の数 8

OL

(全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-210069(P2000-210069)

(22)出願日 平成12年7月11日(2000.7.11)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 田力 基

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

Fターム(参考) 2H054 AA01

5C022 AA13 AB12 AB17 AC42 AC52
AC69

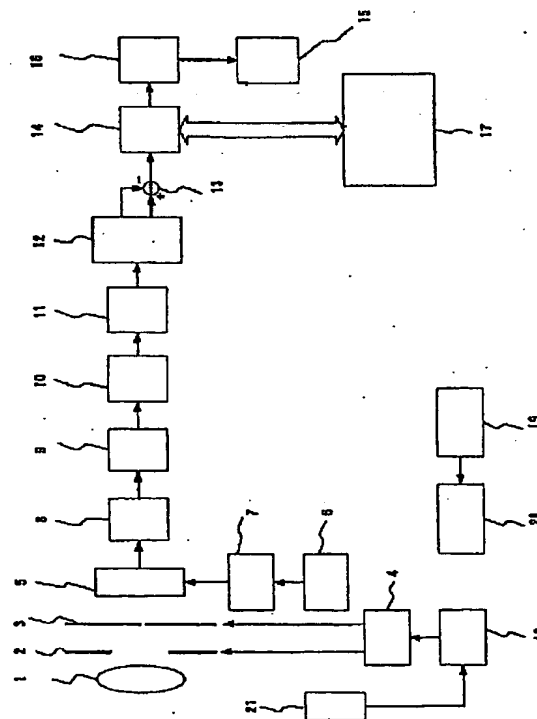
5C024 BX01 CX34 EX31 EX34 GY01
HX09 HX18 HX23 HX29 HX58

(54)【発明の名称】撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影者の意図する撮影タイミングで撮影を可能にする。

【解決手段】 撮像素子 5 と、撮像素子から得られるノイズ成分を記憶する第一の記憶手段及び撮像素子から得られる画像信号を記憶する第二の記憶手段 12 と、第二の記憶手段より読み出された画素信号から第一の記憶手段により読み出されたノイズ成分を減算する手段 13 と、を備え、第一の記憶手段は撮像素子の同一画素から複数回読み出されたノイズ成分を記憶する領域を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、該撮像素子から得られるノイズ成分を記憶する第一の記憶手段と、前記撮像素子から得られる画像信号を記憶する第二の記憶手段と、前記第二の記憶手段より読み出された前記画像信号から前記第一の記憶手段により読み出された前記ノイズ成分を減算する手段と、を備え、

前記第一の記憶手段は前記撮像素子の同一画素から複数回読み出されたノイズ成分を記憶する領域を有する撮像装置。

【請求項 2】 被写体像をシャッタを通じて撮像し画像データを得る撮像素子と、

前記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により前記撮像素子から得られる暗電流ノイズ成分を記憶する第一の記憶手段と、

前記シャッタを開閉して行われる撮像により前記撮像素子から得られる画像データを記憶する第二の記憶手段と、

前記第二の記憶手段より読み出された前記画像データから前記第一の記憶手段より読み出された前記暗電流ノイズ成分を減算する手段とを備え、

前記第一の記憶手段が、前記暗電流ノイズ成分を少なくとも 2 画面分記憶する領域を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 前記第一の記憶手段の前記領域に、前記暗電流ノイズ成分を順次記憶・更新する請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 撮影待機状態で、所定の周期で前記第一の記憶手段に前記暗電流ノイズ成分を記憶・更新することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により、前記撮像素子から読み出される暗電流ノイズ成分を、前記第一の記憶手段に記憶中に、前記シャッタを開閉して撮像された画像信号を前記第二の記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 2～4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記シャッタを開閉して行われる撮像を連続的に繰り返して行う場合に、前記撮像素子から得られる画像データを前記第一の記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記シャッタを閉じた状態で行われる撮像による、前記撮像素子の暗電流蓄積時間の上限が、前記シャッタを開閉して行われる撮像による、前記撮像素子の露光時間の上限を超えないように、前記第一の記憶手段により読み出された暗電流ノイズ成分を演算した値を前記第二の記憶手段より読み出された画像データから減算することを特徴とする請求項 2～6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記シャッタを閉じた状態で行われる撮像による、前記撮像素子の暗電流蓄積時間の下限が、前記シャッタを開閉して行われる撮像による、前記撮像素子の露光時間の下限を超えないように、前記第一の記憶手段により読み出された暗電流ノイズ成分を演算した値を前記第二の記憶手段より読み出された画像データから減算することを特徴とする請求項 2～6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に係わり、特にデジタルスチルカメラ等に用いられる撮像素子の暗電流ノイズの除去装置に好適に用いられる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコンへの画像データの取り込むためなどで、デジタルスチルカメラが普及してきている。デジタルスチルカメラなどに用いられる撮像素子には、素子に流れる暗電流の影響による固定のノイズパターンがあり、暗電流ノイズなどと呼ばれている。暗電流ノイズは画面が暗い場合ほど目立ち、また、撮像素子として現在一般に普及している CCD に比べ、普及途上の MOS 撮像素子でその影響が大きい。ここで、暗電流ノイズ除去を目的とした従来の撮像装置について図面を用いて説明する。

【0003】図 8 は従来のデジタル電子スチルカメラの構成を示す模式図、図 9 はメモリ 52 の構成を示す模式図である。41 は被写体の光学像を結像するための光学レンズ、42 は絞り、43 はシャッタ、44 はメカ系各部の駆動回路、45 は被写体の光学像を電気信号に変換する撮像素子である CCD、46 は CCD 45 を駆動させるために必要なタイミング信号を発生するタイミング信号発生回路（以下、TG という。）、47 は TG 46 からの信号を CCD 45 の駆動に必要なレベルに増幅する撮像素子駆動回路、48 は CCD 45 の出力ノイズ除去のための CDS（相関二重サンプリング）回路、49 は CDS 回路 48 の出力信号を増幅するための AGC（オートゲインコントロール）回路、50 は増幅された信号のゼロレベルを固定するためのクランプ回路である。51 はアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器、52 は撮像信号を格納する記憶手段であるメモリ、53 はメモリ 52 から読み出した画像信号から暗電流ノイズを減算する減算手段である減算器、54 は暗電流を除去した後の画像信号に処理を施して記録媒体への格納に適した信号に変換するための信号処理回路、55 は記録媒体で、例えば、メモ리카ードやハードディスクが用いられる。56 は記録媒体 55 に信号を記録するためのインターフェース回路、57 は信号処理回路 54 の制御のための信号処理制御用 CPU、58 はメカおよび操作部の制御のための CPU、59 は操作補助のた

めの表示やカメラの状態を表わす操作表示部、60はカメラを外部からコントロールするための操作部、61はCCD45に適正な露光を行うための絞り値とシャッタ秒時とを求めるために被写体の輝度を測定するAE用受光器である。

【0004】次に、従来例の動作について説明する。撮影者が操作部60で撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器61によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU58により求める。次に、シャッタ43を閉じたままCCD45を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路48によってノイズ除去され、AGC49によって必要に応じて増幅される。クランプ回路50で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器51でデジタル信号に変換された後メモリ52へ格納される。シャッタ43を閉じているので、本来はCCD45では何も撮像されないはずである。このときメモリ52に格納されたのは暗電流の影響によるノイズパターンすなわち暗電流ノイズ成分である。次に、メカ、操作部制御用CPU58は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路44を制御して絞り42を通過する光量、およびシャッタ43の開閉速度を制御する。このようにして、被写体の光学像は適正な光量でCCD45のイメージエリア上に結ばれる。CCD45は、TG46の出力を撮像素子駆動回路47で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路48でノイズ除去され、AGC回路49で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路50で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器51でデジタル化され、メモリ52に格納される。

【0005】メモリ52に格納された画像信号と暗電流ノイズ成分が読み出され、画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器53で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路54で信号処理され、インターフェース回路56を経由して記録媒体55に記録される。

【0006】一般にCCDなどの撮像素子の暗電流ノイズ成分は温度に依存し、素子自体およびその雰囲気温度の影響を強く受けるために、カメラの電源を投入してから時間によって変動する。したがって、メモリ52に格納する、シャッタ43を閉じたままCCD45を駆動・読み出された暗電流ノイズ成分と、シャッタ43を開閉して露光・読み出された画像信号とは、互いに短いインターバルで得られた信号であることが望ましい。そこで、シャッタ43を閉じたまま所定の周期でCCD45から暗電流ノイズ成分を読み出し、メモリ52の所定の領域に更新しながら格納するということが行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の撮像装置では、所定の周期でCCD45より暗電流ノイズ成分を読み出してメモリ52に更新・格納しておく必要がある。ところが、撮影者が操作部60を操作してシャッタ43を開閉することによってCCD45を露光し画像信号を読み出そうとしたまさにその瞬間、前述したように、CCD45より暗電流ノイズ成分を読み出してメモリ52へ格納している最中であつた場合、この暗電流ノイズ成分をメモリ52へ格納し終わるまでシャッタ43を開閉した露光・読み出しができないため、撮影者がリリースタイミングを逃してしまうという欠点があつた。

【0008】本発明の目的は、撮影タイミングを逃さずに暗電流ムラを高精度に除去することのできる撮像装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、撮像素子と、該撮像素子から得られるノイズ成分を記憶する第一の記憶手段と、前記撮像素子から得られる画像信号を記憶する第二の記憶手段と、前記第二の記憶手段より読み出された前記画像信号から前記第一の記憶手段により読み出された前記ノイズ成分を減算する手段と、を備え、前記第一の記憶手段は前記撮像素子の同一画素から複数回読み出されたノイズ成分を記憶する領域を有するものである。

【0010】本発明の撮像装置は、被写体像をシャッタを通じて撮像し画像データを得る撮像素子と、前記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により前記撮像素子から得られる暗電流ノイズ成分を記憶する第一の記憶手段と、前記シャッタを開閉して行われる撮像により前記撮像素子から得られる画像データを記憶する第二の記憶手段と、前記第二の記憶手段より読み出された前記画像データから前記第一の記憶手段より読み出された前記暗電流ノイズ成分を減算する手段とを備え、前記第一の記憶手段が、前記暗電流ノイズ成分を少なくとも2画面分記憶する領域を有することを特徴とするものである。

【0011】また、この第一の記憶手段に設けられた複数の暗電流ノイズ用領域に、暗電流ノイズ成分を順次記憶・更新するように構成されている。

【0012】そして、撮影待機状態では、所定の周期でこの第一の記憶手段に暗電流ノイズ成分を記憶・更新する。

【0013】さらに、シャッタを閉じた状態で行われる撮像によって撮像素子から読み出された暗電流ノイズ成分を第一の記憶手段に記憶中に、シャッタを開閉して撮像された画像信号を第二の記憶手段に記憶できるようになっている。

【0014】また、シャッタを開閉して行われる撮像を連続的に繰り返して行う場合に、撮像素子から得られる画像データを第一の記憶手段にも記憶できるようになっている。

【0015】そしてシャッタを閉じた状態で行われる撮像による、撮像素子の暗電流蓄積時間の上限が、シャッタを開閉して行われる撮像による、撮像素子の露光時間の上限を超えないように、第一の記憶手段により読み出された暗電流ノイズ成分を演算した値を第二の記憶手段より読み出された画像データから減算するようになって

いる。
【0016】そしてシャッタを閉じた状態で行われる撮像による、撮像素子の暗電流蓄積時間の下限が、シャッタを開閉して行われる撮像による、撮像素子の露光時間の下限を超えないように、第一の記憶手段により読み出された暗電流ノイズ成分を演算した値を第二の記憶手段より読み出された画像データから減算するようになって

【0017】

【作用】本発明は、第一の記憶手段に撮像素子の同一画素から複数回読み出されたノイズ成分を記憶する領域を設けることで、ノイズ成分の読み出し中にこの動作をキャンセルして、撮像素子を露光・読み出しを行うことができるようにする。

【0018】本発明は、第一の記憶手段に暗電流ノイズ成分を2画面以上格納するための領域を確保し、撮影待機中には所定の周期で、シャッタを閉じた状態の撮像を行い、暗電流ノイズ成分を読み出すとともに、第一の記憶手段に確保された2画面分以上の領域へ交互に更新しながら格納する。

【0019】この第一の記憶手段への暗電流ノイズ成分の格納は、所定の周期で繰り返し実施される。暗電流ノイズ成分が第一の記憶手段に書き込まれている最中に、撮影者がリリース要求を出してシャッタを開閉し、撮像素子を露光・読み出ししようとした場合は、現在実行中の第一の記憶手段への暗電流ノイズ成分の書き込み動作をキャンセルし、すみやかにシャッタを開閉して撮像素子を露光・読み出して画像信号を第二の記憶手段に格納するようにする。このように装置を構成することで撮影者の意図する撮影タイミングを逃すことはない。また、暗電流ノイズ成分は第一の記憶手段の別の領域にも格納されているので、格納の途中でキャンセルされた暗電流ノイズ成分は破棄し、別の領域に格納されている暗電流ノイズ成分を第一の記憶手段より読み出して第二の記憶手段より読み出された画像信号から減算すればよい。このように動作させることにより、リリースタイミングを逃さないようにしながら鮮度の高い暗電流ノイズ成分を画像信号から減算することができる。

【0020】また、連写中には、第一の記憶手段を画像信号の格納領域として使用することによって、記憶手段を効率的に使うことができる。

【0021】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0022】図1は本発明の撮像装置の第一実施例を示す模式図である。1は被写体の光学像を結像するための光学レンズ、2は絞り、3はシャッタ、4はメカ系各部の駆動回路、5は被写体の光学像を電気信号に変換する撮像素子であるCCD、6はCCD5を駆動させるために必要なタイミング信号を発生するタイミング信号発生回路（以下、TGという。）、7はTG6からの信号をCCD5の駆動に必要なレベルに増幅する撮像素子駆動回路、8はCCD5の出力ノイズ除去のためのCDS回路、9はCDS回路8の出力信号を増幅するためのAGC回路、10は増幅された信号のゼロレベルを固定するためのクランプ回路、11はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、12はメモリである。

【0023】図2はメモリ12の構成を示す模式図であり、12aは暗電流ノイズ成分を格納する第一の記憶手段であるダーク用メモリ、12bは撮像信号を格納する第二の記憶手段である信号用メモリである。ダーク用メモリ12aと信号用メモリ12bはそれぞれ独立のデータ線、アドレス線、およびコマンド制御線を有する。13はダーク用メモリ12a、および信号用メモリ12bから読み出した画像信号から暗電流ノイズを減算する減算手段である減算器、14は暗電流を除去した後の画像信号に処理を施して記録媒体への格納に適した信号に変換するための信号処理回路、15は記録媒体で、例えば、メモ리카ードやハードディスクが用いられる。16は記録媒体15に信号を記録するためのインターフェース回路、17は信号処理回路14の制御のための信号処理制御用CPU、18はメカおよび操作部の制御のためのCPU、19は操作補助のための表示やカメラの状態を表わす操作表示部、20はカメラを外部からコントロールするための操作部で、不図示のスイッチSW1（20a）とスイッチSW2（20b）とを含んでいる。スイッチSW1は通常、リリースボタンと共用になっており、以後リリースボタンを半押しした状態をスイッチSW1がオンである、また、リリースボタンを深く押し込んだ状態をスイッチSW2がオンであると表現する。21はCCD5に適正な露光を行うための絞り値とシャッタ秒時とを求めめるために被写体の輝度を測定するAE用受光器である。なお、ダーク用メモリ12aはすくなくとも暗電流ノイズ成分を2画面分以上格納できるような容量を確保されている。

【0024】次に、図1及び図2を用いて説明した上記撮像装置の第一の動作例について説明する。撮影者が操作部20のスイッチSW1をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器21によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU18により求める。次に、シャッタ3を閉じたままCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去さ

れ、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aへ格納される。シャッタ3を閉じているので、本来はCCD5では何も撮像されないはずである。このときダーク用メモリ12aに格納されたのは暗電流の影響によるノイズパターンすなわち暗電流ノイズ成分である。撮影者が継続してスイッチSW1をオンにしていると、再びシャッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aの別の暗電流ノイズ格納領域へ格納される。次にスイッチSW2がオンすると、メカ、操作部制御用CPU18は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路4を制御して絞り2を通過する光量、およびシャッタ3の開閉速度を制御する。このようにして、被写体の光学像は適正な光量でCCD5のイメージエリア上に結ばれる。CCD5は、TG6の出力を撮像素子駆動回路7で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路8でノイズ除去され、AGC回路9で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路10で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器11でデジタル化され、信号用メモリ12bに格納される。

【0025】信号用メモリ12bに格納された画像信号とダーク用メモリ12aに格納された暗電流ノイズ成分がそれぞれ読み出され、画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器13で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路14で信号処理され、インターフェース回路16を経由して記録媒体15に記録される。なお、スイッチSW1をオフにしているときにダーク用メモリ12aに暗電流ノイズ成分を格納するようにしても同様の効果が得られることはあきらかである。

【0026】次に、図1及び図2を用いて説明した撮像装置の第二の動作例の動作について説明する。

【0027】撮影者が操作部20のスイッチSW1をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始め、まず、AE用受光器21によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU18により求める。次に、シャッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aへ格納される。シャッタ3を閉じているので、本来はCCD5では何も撮

像されないはずである。このときダーク用メモリ12aに格納されたのは暗電流の影響によるノイズパターンすなわち暗電流ノイズ成分である。撮影者が継続してスイッチSW1をオンにしていると、あらかじめCPU18によって設定されていた時間Tが経過した後、再びシャッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によって除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aの別の暗電流ノイズ格納領域へ格納される。ここでさらに撮影者が継続してスイッチSW1をオンにしていると、同様にダーク用メモリ12a上の1番目に格納された暗電流ノイズ成分の領域に新しい暗電流ノイズ成分が上書きされる。次に撮影者によってスイッチSW2がオンされると、メカ、操作部制御用CPU18は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路4を制御して絞り2を通過する光量、およびシャッタ3の開閉速度を制御する。このようにして、被写体の光学像は適正な光量でCCD5のイメージエリア上に結ばれる。CCD5は、TG6の出力を撮像素子駆動回路7で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路8でノイズ除去され、AGC回路9で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路10で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器11でデジタル化され、信号用メモリ12bに格納される。

【0028】信号用メモリ12bに格納された画像信号とダーク用メモリ12aに最後に格納された暗電流ノイズ成分がそれぞれ読み出され、画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器13で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路14で信号処理され、インターフェース回路16を経由して記録媒体15に記録される。

【0029】次に、図1及び図2を用いて説明した撮像装置の第三の動作例の動作について説明する。

【0030】図3は本動作例の時間経過を示すタイミングチャートである。撮影者が時刻t0で操作部20のスイッチSW1をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器21によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU18により求める。次に、時刻t1でCCD露光パルスが“H”の間シャッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後、時刻t2でダーク用メモリ12aへの格納を終了する。撮影者が継続してスイッチS

W1 をオンにしていると、あらかじめ CPU 18 によって設定されていた時間 T が経過した後、時刻 t 3 で再び CCD 露光パルスが “H” の間シャッタ 3 を閉じたまま CCD 5 を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS 回路 8 によってノイズ除去され、AGC 9 によって必要に応じて増幅される。クランプ回路 10 で信号のゼロレベルが固定され、さらに A/D 変換器 11 でデジタル信号に変換された後時刻 t 4 でダーク用メモリ 12 a の別の暗電流ノイズ格納領域への格納が終了する。ここでさらに撮影者が継続してスイッチ SW1 をオンにしていると、同様に時間 T が経過した後、時刻 t 5 で CCD 露光パルスが “H” の間シャッタ 3 を閉じたまま CCD 5 を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS 回路 8 によってノイズ除去され、AGC 9 によって必要に応じて増幅される。クランプ回路 10 で信号のゼロレベルが固定され、さらに A/D 変換器 11 でデジタル信号に変換された後、ダーク用メモリ 12 a への格納を開始する。ダーク用メモリ 12 a への格納の際、1 番目に格納された暗電流ノイズ成分の領域と同じ領域に新しい暗電流ノイズ成分が上書き開始される。

【0031】次に撮影者によって時刻 t 6 でスイッチ SW2 がオンされると、ダーク用メモリ 12 a へ書き込み中の 3 番目の暗電流ノイズ成分が CPU 17 によって書き込み動作を途中でキャンセルされる。CPU 17 が直接ダーク用メモリ 12 a のアドレス線やコマンド線を制御するような構成でもよいし、メモリ制御用のデバイスに対して命令を発行する形でも良い。続いて、時刻 t 7 でメカ、操作部制御用 CPU 18 は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路 4 を制御して絞り 2 を通過する光量、およびシャッタ 3 の開閉速度を制御する。このようにして、CCD 露光パルスおよびシャッタ開閉パルスが “H” の間被写体の光学像は適正な光量で CCD 5 のイメージエリア上に結ばれるとともに、3 番目の暗電流ノイズ成分の CCD 5 からの読み出しが途中でキャンセルされる。CCD 5 は、TG 6 の出力を撮像素子駆動回路 7 で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号は CDS 回路 8 でノイズ除去され、AGC 回路 9 で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路 10 で信号のゼロレベルが固定された後 A/D 変換器 11 でデジタル化されて信号用メモリ 12 b に格納される。

【0032】信号用メモリ 12 b に格納された画像信号とダーク用メモリ 12 a に 2 番目に格納された暗電流ノイズ成分がそれぞれ読み出され、画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器 13 で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路 14 で信号処理され、インターフェース回路 16 を経由して記録媒体 15 に記録される。このように構成されているため、3 番目の暗電流ノイズ成分がダーク用メモリ 12 a に格納

を終えるまでシャッタを開閉して行う撮影動作の開始を待つ必要がない。すなわちリリースタイムラグの問題を回避することができる。

【0033】図 5 は、本発明の撮像装置の第二の実施例の構成を示す模式図である。図 5 において、図 1 と同一構成部材については同一符号を付する。図 6 はメモリ 22 の構成を示す模式図である。本実施例では、第一の記憶手段であるダーク用記憶領域 22 c と、第二の記憶手段である信号用記憶領域 22 d が、コマンド、アドレスなど、同一の制御信号によって制御される 1 つのメモリ 22 上に確保されており、ダーク用記憶領域 22 c、信号用記憶領域 22 d から時間差をともなつて読み出された暗電流ノイズ成分と画像信号とを同時化するためのバッファメモリ 22 e を有する以外は、図 1 と同様のので、図面中の他の要素の説明は省略する。第三の動作例の図 3 と同様に、撮影者が時刻 t 0 で操作部 20 のスイッチ SW1 をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE 用受光器 21 によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用 CPU 18 により求める。次に、時刻 t 1 で CCD 露光パルスが “H” の間シャッタ 3 を閉じたまま CCD 5 を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS 回路 8 によってノイズ除去され、AGC 9 によって必要に応じて増幅される。クランプ回路 10 で信号のゼロレベルが固定され、さらに A/D 変換器 11 でデジタル信号に変換された後、時刻 t 2 でダーク用記憶領域 22 c への格納を終了する。撮影者が継続してスイッチ SW1 をオンにしていると、あらかじめ CPU 18 によって設定されていた時間 T が経過した後、時刻 t 3 で再び CCD 露光パルスが “H” の間シャッタ 3 を閉じたまま CCD 5 を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS 回路 8 によって除去され、AGC 9 によって必要に応じて増幅される。クランプ回路 10 で信号のゼロレベルが固定され、さらに A/D 変換器 11 でデジタル信号に変換された後、時刻 t 4 でダーク用記憶領域 22 c への格納を開始する。ダーク用記憶領域 22 c への格納の際、1 番目に格納された暗電流ノイズ成分の領域と同じ領域に新しい暗電流ノイズ成分が上書きされる。

【0034】次に撮影者によって時刻 t 6 でスイッチ S

W2がオンされると、3番目の暗電流ノイズ成分の、ダーク用記憶領域22cへ書き込みがCPU17によって途中でキャンセルされる。CPU17が直接ダーク用記憶領域22cを制御するような構成でもよいし、たとえばメモリ制御用のデバイスに対して命令を発行する形でも良い。続いて、時刻t7でメカ、操作部制御用CPU18は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路4を制御して絞り2を通過する光量、およびシャッタ3の開閉速度を制御する。このようにして、シャッタ開閉パルス、およびCCD露光パルスが“H”の間被写体の光学像は適正な光量でCCD5のイメージエリア上に結ばれるとともに、3番目の暗電流ノイズ成分のCCD5からの読み出しが途中でキャンセルされる。CCD5は、TG6の出力を撮像素子駆動回路7で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路8でノイズ除去され、AGC回路9で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路10で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器11でデジタル化されて信号用記憶領域22dに格納される。

【0035】始めに、信号用記憶領域22dに格納された画像信号が読み出されてバッファメモリ22eに格納され、次にダーク用記憶領域22cに2番目に格納された暗電流ノイズ成分と、バッファメモリ22eに格納された画像信号がそれぞれ読み出されて画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器13で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路14で信号処理され、インターフェース回路16を経由して記録媒体15に記録される。

【0036】バッファメモリ22eには、たとえば1水平期間分の画像信号を信号用記憶領域22dから読み出して記憶してゆき、バッファメモリ22eがいっぱいになったところでバッファメモリ22eから画像信号を読み出し、同時にダーク用記憶領域22cから暗電流ノイズ成分を読み出して減算器13へ入力すればよい。また、バッファメモリ22eにはダーク用記憶領域22cから暗電流ノイズ成分を読み出して記憶するようにしても良いのは明白である。

【0037】次に、本発明の撮像装置の第一実施例の更に第四の動作例について説明する。撮像装置の構成は図1、および図2と共通であるから構成についての説明は省略する。図4は本動作例の動作を示すタイミングチャートである。撮影者が操作部20のスイッチSW1をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器21によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU18により求める。次に、シャッタ3を閉じたままでCCD露光パルスが

“H”の間CCD5を駆動して画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。ク

ランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aへ格納される。シャッタ3を閉じているので、本来はCCD5では何も撮像されないはずである。このときダーク用メモリ12aに格納されたのは暗電流の影響によるノイズパターンすなわち暗電流ノイズ成分である。次に操作部20によって連写可能なモードに設定された状態で撮影者がスイッチSW2をオンすると、メカ、操作部制御用CPU18は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路4を制御して絞り2を通過する光量、およびシャッタ3の開閉速度を制御する。このようにして、シャッタ開閉パルス、およびCCD露光パルスが“H”の間被写体の光学像は適正な光量でCCD5のイメージエリア上に結ばれる。CCD5は、TG6の出力を撮像素子駆動回路7で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路8でノイズ除去され、AGC回路9で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路10で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器11でデジタル化され、信号用メモリ12bに格納される。さらに継続してスイッチSW2がオンされていると、同様にして画像信号が信号用メモリ12bの別の領域に格納される。

【0038】信号用メモリ12bに格納された画像信号とダーク用メモリ12aに格納された暗電流ノイズ成分がそれぞれ読み出され、画像信号から暗電流ノイズ成分が減算器13で減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路14で信号処理されてインターフェース回路16を経由して記録媒体15に記録される。

【0039】このようにして被写体の連写中に信号用メモリ12bに新たな画像信号を格納する領域がなくなると、次の画像信号はCPU17によってダーク用メモリ12aに格納するように制御される。ダーク用メモリ12aには、暗電流ノイズ成分を2枚以上格納する領域を有しており、始めに格納しておいた暗電流ノイズ成分を残して、残りの領域に画像信号を格納するようにしてもよいし、あるいは、連写中はメモリ12aのすべての領域を画像信号の格納領域に転換するように制御することができることも明白である。

【0040】また、第二の実施例のように第一の記憶手段であるダーク用記憶領域22cと、第二の記憶手段である信号用記憶領域22dが、コマンド、アドレスなど、同一の制御信号によって制御される1つのメモリ22上に確保されており、メモリ22から時間差をともなつて読み出された画像信号と暗電流ノイズ成分とを同時化するためのバッファメモリ22eを有するような構成の場合にも本動作例が成立することは明白である。

【0041】次に、本発明の撮像装置の第三の実施例について図面を用いて説明する。

【0042】図7は本発明の第三の実施例を示す模式図

である。図7において、図1と同一構成部材については同一符号を付する。1は被写体の光学像を結像するための光学レンズ、2は絞り、3はシャッタ、4はメカ系各部の駆動回路、5は被写体の光学像を電気信号に変換する撮像素子であるCCD、6はCCD5を駆動させるために必要なタイミング信号を発生するTG（タイミング信号発生回路）、7はTG6からの信号をCCD5の駆動に必要なレベルに増幅する撮像素子駆動回路、8はCCD5の出力ノイズ除去のためのCDS回路、9はCDS回路8の出力信号を増幅するためのAGC回路、10は増幅された信号のゼロレベルを固定するためのクランプ回路である。11はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、21はメモリであって、暗電流ノイズ成分を格納する第一の記憶手段であるダーク用メモリ12a、撮像信号を格納する第二の記憶手段である信号用メモリ12bからなる。これらダーク用メモリ12a、および信号用メモリ12bの模式図については図2と共通である。23はダーク用メモリ12aから出力した暗電流ノイズ成分をN倍するための演算器、13は、信号用メモリ12bより読み出した画像信号から23より読み出した暗電流ノイズ成分を減算する減算手段である減算器、14は暗電流を除去した後の画像信号に処理を施して記録媒体への格納に適した信号に変換するための信号処理回路、15は記録媒体で、例えば、メモリカードやハードディスクが用いられる。16は記録媒体15に信号を記録するためのインターフェース回路、17は信号処理回路14の制御のための信号処理制御用CPU、18はメカおよび操作部の制御のためのCPU、19は操作補助のための表示やカメラの状態を表わす操作表示部、20はカメラを外部からコントロールするための操作部である。

【0043】次に、上記撮像装置の動作について説明する。

【0044】撮影者が操作部20のスイッチSW1をオンにして撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器21によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとに適正な絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU18により求める。次に、シャッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aへ格納される。シャッタ3を閉じているので、本来はCCD5では何も撮像されないはずである。このときダーク用メモリ12aに格納されたのは暗電流の影響によるノイズパターンすなわち暗電流ノイズ成分である。撮影者が継続してスイッチSW1をオンにしていると、あらかじめCPU18によって設定されていた時間Tが経過した後、再びシャ

ッタ3を閉じたままでCCD5を駆動し、画像信号を読み出す。読み出された画像信号は、CDS回路8によってノイズ除去され、AGC9によって必要に応じて増幅される。クランプ回路10で信号のゼロレベルが固定され、さらにA/D変換器11でデジタル信号に変換された後ダーク用メモリ12aの別の暗電流ノイズ格納領域へ格納される。ここでさらに撮影者が継続してスイッチSW1をオンにしていると、同様にしてダーク用メモリ12a上の1番目に格納された暗電流ノイズ成分の領域に新しい暗電流ノイズ成分が上書きされる。次に撮影者によってスイッチSW2がオンされると、メカ、操作部制御用CPU18は、求められた制御値をもとにメカ系駆動回路4を制御して絞り2を通過する光量、およびシャッタ3の開閉速度を制御する。このようにして、被写体の光学像は適正な光量でCCD5のイメージエリア上に結ばれる。CCD5は、TG6の出力を撮像素子駆動回路7で増幅した駆動信号により駆動される。そして読み出された画像信号はCDS回路8でノイズ除去され、AGC回路9で必要に応じて増幅され、さらにクランプ回路10で信号のゼロレベルが固定された後A/D変換器11でデジタル化され、信号用メモリ12bに格納される。

【0045】画像信号から暗電流ノイズ成分を減算することによって画像信号に含まれる暗電流ムラをキャンセルするためには、シャッタを閉じた状態でのCCDの露光時間と、シャッタを開閉した撮影でのCCDの露光時間を等しくようにすることが望ましい。ところで、シャッタを閉じた状態でのCCDの露光時間は短いほうが単位時間あたりの暗電流ノイズ成分の更新回数を増やすことができる。そこで本実施例では、シャッタを閉じた状態でのCCDへの露光時間を比較的短くなるように設定しておき、読み出すときにダーク用メモリ12aに最後に格納された暗電流ノイズ成分を演算器23によって利得を1以上に上げ、シャッタを開閉した撮影におけるCCDへの露光時間と見かけ上等しくように演算する。そして、信号用メモリ12aより読み出された画像信号から、演算器23によって演算された暗電流ノイズ成分が減算器13によって減算され、暗電流ノイズ成分がキャンセルされた画像信号が信号処理回路14で信号処理されてインターフェース回路16を経由して記録媒体15に記録される。

【0046】なお、シャッタを閉じた状態でのCCDの露光時間を、シャッタを開閉しておこなう撮影時にCCDを露光する時間より長くなるように設定しておき、暗電流ノイズ成分をダーク用メモリ12aより読み出し、利得を1以下に下げた演算器23で演算してから減算器13を通すようにする実施形態も考えられる。この場合の効果としては、長秒時露光によって暗電流ノイズ成分を得、マイナスゲインをかけて処理することにより、回路処理系におけるノイズの影響を抑えることができる。

【0047】また、本発明の第二の実施例のように第一の記憶手段であるダーク用記憶領域22cと、第二の記憶手段である信号用記憶領域22dが、コマンド、アドレスなど、同一の制御信号によって制御される1つのメモリ22上に確保されており、メモリ22から時間差をとまって読み出された画像信号と暗電流ノイズ成分とを同時化するためのバッファメモリ22eを有するような構成の場合にも本実施例が成立することは明白である。

【0048】以上説明した各実施例において、撮像素子がCCDではなくてMOS型イメージセンサでも同様の説明が成立することともいうまでもない。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮影者の意図する撮影タイミングを逃すことがなくなるという効果がある。

【0050】また、暗電流ノイズ成分は第一の記憶手段の別の領域にも格納されているので、別の領域に格納されている暗電流ノイズ成分を第一の記憶手段より読み出して第二の記憶手段より読み出された画像信号から減算することにより、レリーズタイミングを逃さないようにしながら鮮度の高い暗電流ノイズ成分を画像信号から減算して暗電流ムラをキャンセルできるという効果がある。

【0051】さらに、連写中には、第一の記憶手段を画像信号の格納領域として使用することによって、記憶手段を効率的に使うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の第一実施例の構成を示す模式図である。

【図2】本発明に用いるメモリ12の構成を示す模式図である。

【図3】本発明の撮像装置の第三の動作例の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】本発明の撮像装置の第一実施例の更に第四の動作例の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の撮像装置の第二の実施例の構成を示す模式図である。

【図6】本発明に用いるメモリ22の構成を示す模式図である。

【図7】本発明の撮像装置の第三の実施例の構成を示す模式図である。

【図8】従来のデジタル電子スチルカメラの構成を示す模式図である。

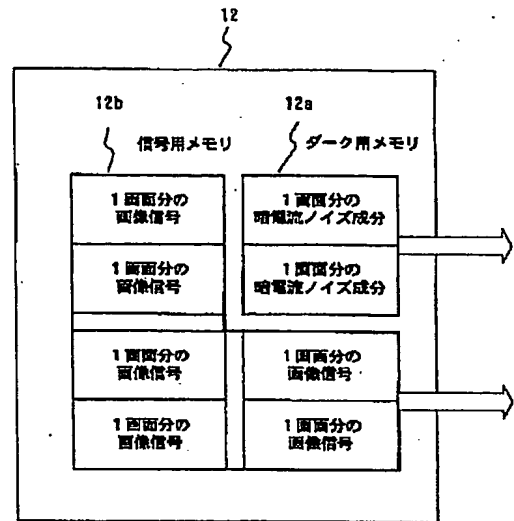
【図9】図7のメモリ52の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

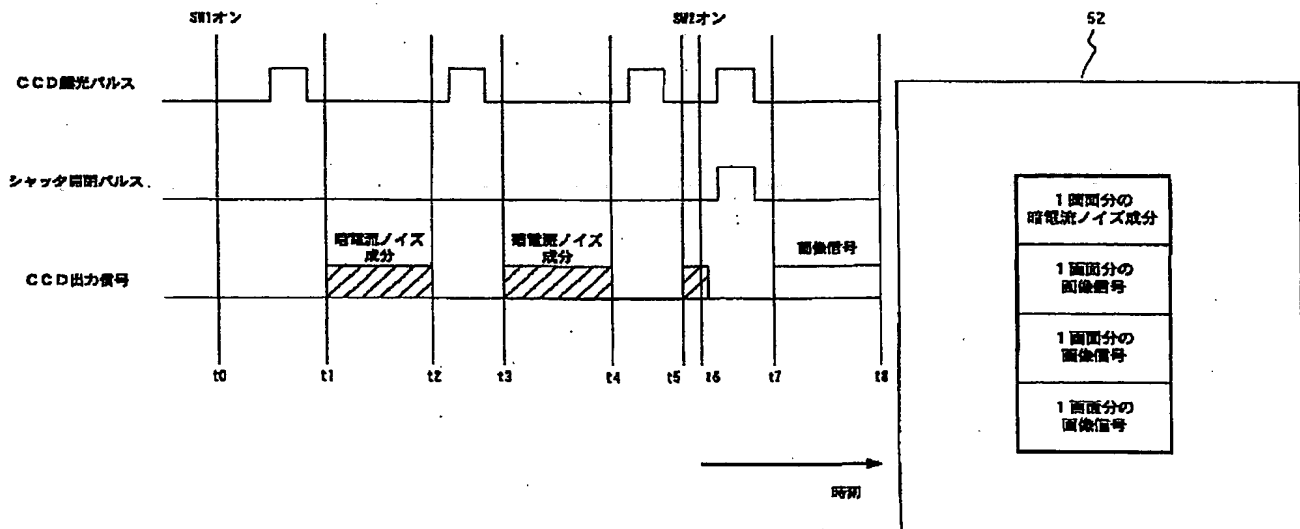
- 1 光学レンズ
- 2 絞り

- 3 シャッタ
- 4 メカ系各部の駆動回路
- 5 撮像素子であるCCD
- 6 タイミング信号発生回路(TG)
- 7 撮像素子駆動回路
- 8 CDS回路
- 9 AGC回路
- 10 クランプ回路
- 11 A/D変換器
- 12 メモリ
- 12a 第一の記憶手段であるダーク用メモリ
- 12b 第二の記憶手段である信号用メモリ
- 14 信号処理回路
- 15 記録媒体
- 16 インターフェース回路
- 17 信号処理制御用CPU
- 18 メカおよび操作部の制御のためのCPU
- 19 操作表示部
- 20 操作部
- 21 AE用受光器
- 22 メモリ
- 22c 第一の記憶手段であるダーク用記憶領域
- 22d 第二の記憶手段である信号用記憶領域
- 22e バッファメモリ
- 23 暗電流ノイズ成分をN倍するための演算器
- 41 光学レンズ
- 42 絞り
- 43 シャッタ
- 44 メカ系各部の駆動回路
- 45 撮像素子であるCCD
- 46 タイミング信号発生回路(以下TG)
- 47 撮像素子駆動回路
- 48 CDS回路
- 49 AGC回路
- 50 クランプ回路
- 51 A/D変換器
- 52 記憶手段であるメモリ
- 53 減算手段である減算器
- 54 信号処理回路
- 55 記録媒体
- 56 インターフェース回路
- 57 信号処理制御用CPU
- 58 メカおよび操作部の制御のためのCPU
- 59 操作表示部
- 60 操作部
- 61 AE用受光器

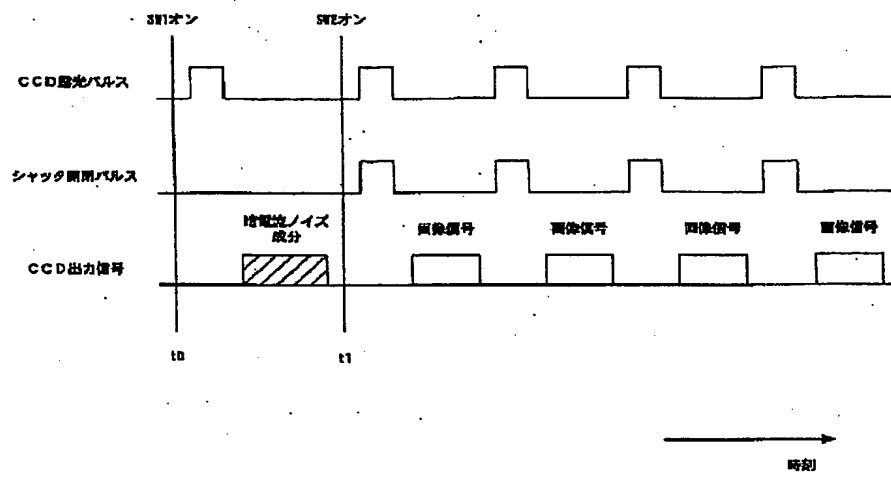
【図 2】



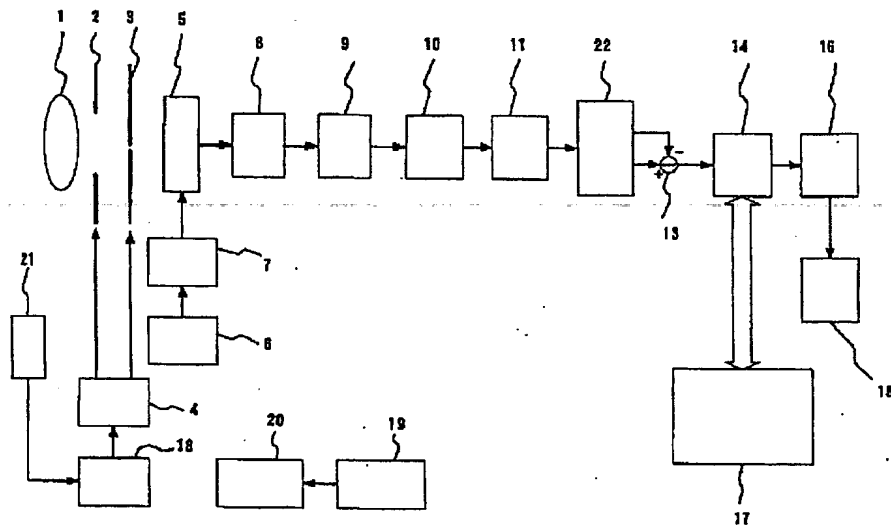
【图 9】



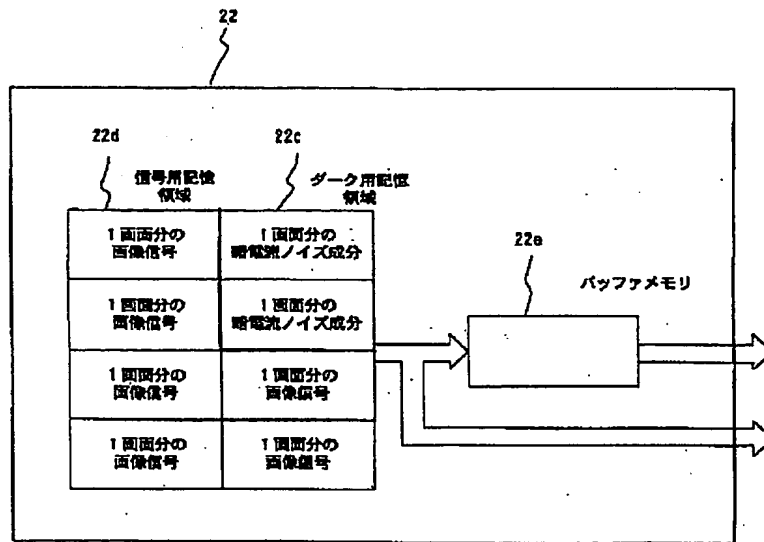
【図4】



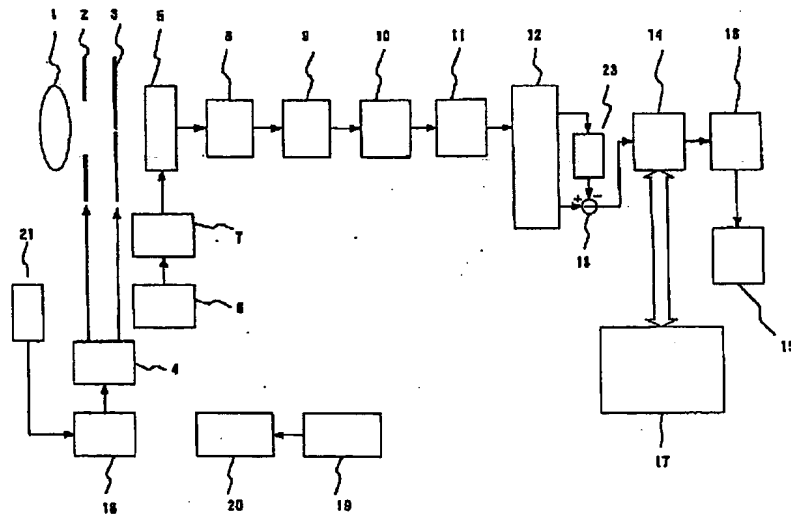
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

